

Izvorni znanstveni rad

Rukopis primljen 10. 11. 2022.

Prihvaćen za tisak 23. 1. 2023.

<https://doi.org/10.22210/govor.2022.39.08>

Iva Bašić

ibasic@ffzg.hr

Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Hrvatska

Mateo Miličević

mateo@heureka.hr

Heureka, Zagreb

Hrvatska

Akustička analiza glasa transrodne žene uslijed vokalne terapije – prikaz slučaja

Sažetak

U ovome je radu prikazana akustička analiza glasa transrodne žene u tranziciji, prije i poslije vokalne terapije. VHI i TWVQ upitnicima klijentica je procijenila vlastiti glas, a rezultati su uputili na težak oblik vokalne disforije. Usporedbom parametara fundamentalne frekvencije i formanta pokazalo se da je vokalnom terapijom glas transrodne žene postao statistički značajno viši ($p < 0,05$), a intonacija razvedenija. Naučenom impostacijom usvojena je prednja dikcija koja se očitovala povišenim vrijednostima formanta. Rezultati ukazuju na promjenu kategorizacije iz muškoga u androgeni glas. Perceptivnom analizom te analizom dugotrajnoga prosječnoga spektra govora također je potvrđena timbralna promjena koja se ogleda u postizanju svjetlijega i ženstvenijega glasa. S druge pak strane, rezultati samoprocjene glasa pokazali su da klijentica i dalje osjeća tešku vokalnu disforiju te da joj ostvareni značajni pomaci u visini i boji glasa te intonaciji nisu bili dovoljni. S obzirom na navedeno, sa svrhom poboljšanja kvalitete života klijentice, preporučuje se nastavak vokalne terapije i daljnja obrada kod fonokirurga.

Ključne riječi: rodna disforija, akustička analiza, vokalna terapija, glas

1. UVOD

Trans*¹ osobe dio su LGBTIQ+² zajednice čiji rodni identitet ili rodno izražavanje nisu podudarni s biološkim spolom u kojemu su rođeni. Meerwijk i Sevelius (2017) u svome radu navode da udio transrodnih osoba u općoj populaciji SAD-a iznosi 0,39 %, dok Kuyper i Wijzen (2014), u istraživanju koje se spominje u kontekstu opće populacije u EU, pokazuju kako 1,2 % bioloških muškaraca i 0,8 % bioloških žena prijavljuje neskladan odnos biološkoga spola i roda.

Odgovarajućom skrbi i liječenjem rodne disforije, kvaliteta života povećava se u 80 % osoba (Murad i sur., 2010), a ovisno o uređenosti sustava, transrodne osobe dobivaju bolju ili lošiju sustavnu potporu tijekom tranzicije. Skrb je za trans* osobe ekstenzivna i uključuje interdisciplinarni pristup raznih stručnjaka. Tranzicija je proces približavanja prema rodnoj ulozi koja se razlikuje od rodne uloge dodijeljene pri rođenju. Može uključivati društvenu tranziciju, poput novoga imena, zamjenica i odjeće, i medicinsku tranziciju koja uključuje hormonsku terapiju i operaciju. Tako su u procesu tranzicije često nužne psihološke i psihijatrijske konzultacije, hormonalna terapija, kirurški zahvati prilagodbe primarnih i/ili sekundarnih spolnih karakteristika, vokalna terapija itd. U posljednje vrijeme sve se više pažnje pridaje verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji transrodnih osoba. Neinvazivnim terapijskim postupcima nastoje se postići željena kvaliteta glasa te izgovor, koji bi u konačnici bolje odgovarali željenoj rodnoj ulozi i time uklonili ili ublažili vokalnu disforiju. Fonetičar u radu s transrodnim osobama radi na postizanju nižega/višega tona glasa kod transrodnih žena/muškaraca, postizanju timbralnih karakteristika ciljanoga roda, poboljšanju rezonantnosti glasa te, naravno, davanju naputaka o pravilnoj upotrebi i zaštiti glasa te o životnim navikama koje utječu na glas.

U radu će biti predstavljeni uspješni suvremeni pristupi u vokalnoj terapiji trans* osoba te učestalo upotrebljavani upitnici za samoprocjenu atipičnoga i transrodnoga glasa, slijedom Voice Handicap Index i Trans Women Voice Questionnaire. Također, bit će opisana akustička analiza transrodnoga glasa i protumačit će se relevantni akustički i psihoakustički parametri u fonetskoj procjeni glasa transrodne žene.

¹ Korištenjem asteriska referira se na sve rodne identitete koji su izvan tradicionalne binarne podjele rodni normi.

² Kratica u kojoj svako slovo označava prvo slovo pojedine seksualnosti ili identiteta – *Lesbian, Gay, Bisexual, Transgender, Intersex, Queer*. Znak "+" označava ostale seksualnosti i identitete koji se ne navode u samoj kratlici.

1.1. Transrodnost

U Europi, ali i općenito u modernijoj povijesti, o transrodnosti se počelo govoriti kada je 1918. godine Magnus Hirschfeld u Berlinu otvorio Institut za seksologiju (Institut für Sexualwissenschaft). Osmišljavanjem pojma "transvestizam", Hirschfeld objašnjava želju pojedinca da se izražava u suprotnosti sa svojim pri rođenju pripisanim spolom. Na taj je način započela prva organizirana skrb za trans* osobe (Khan, 2016).

U sociologiji i psihologiji radi se distinkcija između spola³ (engl. *sex*) i roda⁴ (engl. *gender*). Dijagnostički i statistički priručnik za psihičke poremećaje, skraćeno DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), priručnik je s popisom, simptomima i kriterijima za dijagnozu psihičkih poremećaja, a posljednje, peto izdanje objavljeno je 2013. godine. Transrodnost se prvi put u priručniku pojavila 1980. u DSM-u III pod dijagnozom "Transseksualizam", a 1994. (u DSM-u IV) dijagnoza je preimenovana u "Poremećaj rodnog identiteta kod odraslih i adolescenata". U petome izdanju DSM-a nazivlje se iznova mijenja u "Rodna disforija", u kojoj prisutnost fluidnih rodnih varijanti više nije patološko stanje, već nesklad nastao zbog neizjednačavanja tijela i uma s društvenim normama. Kako bi se dijagnoza potvrdila, nesklad između nečijega rođenjem dodijeljenoga roda i roda kojim se izražava trenutačno treba trajati barem šest mjeseci i imati barem dva simptoma. Simptomi se odnose na njihovo poimanje sebe kao dijela društva, ali i na sebe kao pojedinca s čvrstim uvjerenjem da ima tipične osjećaje i reakcije za suprotan spol (Američko psihijatrijsko udruženje – American Psychiatric Association [APA], bez dat.).

Međunarodna klasifikacija bolesti, skraćeno ICD (*International Classification of Diseases*), priručnik je za kategorizaciju zdravstvenih trendova i statistike na globalnoj razini te međunarodni standard na temelju kojega se postavljaju dijagnoze, opisuju zdravstvena stanja i prijavljuju bolesti. Pod šifrom F64 označen je poremećaj rodnoga identiteta koji ima više podvrsta. U Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO, prema WHO – World Health Organization) (2016) šifra F64.0 označava dijagnozu pod nazivom "Transseksualizam", a definira je kao "želju za životom i prihvaćanjem pojedinca kao člana suprotnoga spola, obično u pratnji osjećaja nelagode ili osjećaja

³ Spol je skup biokemijskih, genetičkih, anatomskih, fizioloških (u ljudi i psihičkih) obilježja po kojima se organizmi neke vrste dijele na muške i ženske ("Spol", 2021).

⁴ Rod se, osim individualnoga identiteta, odnosi na skup kvaliteta, obilježja i ponašanja što se društveno očekuju od muškaraca i žena ("Rod", 2021).

neprikladnosti uzrokovano anatomskim spolom te želja za operacijom i hormonalnom terapijom kako bi se tijelo pojedinca što više podudaralo sa željenim spolom." Pod šifrom F64.8 nalazi se dijagnoza "Ostali poremećaji rodnoga identiteta" koja bi uključivala ostale rodne identitete poput rodne nebinarnosti ili rodne fluidnosti (WHO, 2016). Rodna je nebinarnost krovni termin za ljude čiji rodni identitet nije ni muški ni ženski. Rodna fluidnost ubraja se pod nebinarni identitet te se odnosi na osobe koje shvaćaju svoj rod kao mijenu muškoga i ženskoga roda.

1.2. Glas i (samo)procjena glasa transrodnih osoba

U opisu transrodnih glasova preteže udio transrodnih žena, što bi se moglo objasniti činjenicom da u cjelokupnoj populaciji postoji veća prevalencija transrodnih žena kod kojih se iz muškoga spola i roda prelazi u ženski (MuŽ – između pet i 14 na 1 000 odraslih muškaraca; ŽuM – dva do tri na 1 000 odraslih žena) (APA, 2013, prema Zucker, 2017). Nadalje, Davies, Papp i Antoni (2015: 118) navode kako smo i dalje u ranim fazama razumijevanja rodnih pokazatelja u glasu i komunikaciji te mogućim utjecajima na njihovu promjenu kod transrodnih osoba. Kako pojam roda nije binaran, svaka se trans* osoba razlikuje u tome kakav glas želi imati. Davies i suradnice (2015: 120) navode kako neke osobe žele razviti samo jedan (muški ili ženski) glas, dok druge pak žele razviti glas koji će im dopustiti fleksibilniju rodnu prezentaciju koja će najbolje reflektirati njihov rodni identitet.

Mnoge transrodne osobe vokalnu terapiju započinju s ciljem postizanja nerealistično visokoga (MuŽ) ili nerealistično niskoga tona (ŽuM). Tijekom početnih sati vokalne terapije zahtjevi postaju realniji i prikladniji s obzirom na dane biološke predispozicije. Psihosocijalno privikavanje važan je dio promjene govora i glasa te je potrebno vrijeme kako bi trans* rodne osobe same zaključile kakav glas najbolje odgovara njima samima (Davies i sur., 2015: 133).

Učinak hormonalne terapije za trans* muškarce značajno se razlikuje od učinka hormonalne terapije za trans* žene. Davies i suradnice (2015: 128) navode kako ženski hormoni nemaju nikakav utjecaj na glasove trans* žena, ali neke trans* žene ističu emocionalne promjene koje bi mogle utjecati na način na koji komuniciraju, stoga je korisno znati je li transrodna žena u hormonalnoj tranziciji i koliko dugo. Nadalje, izgledno je da će korištenje androgena kod trans* muškaraca utjecati na njihov glas. Zadebljanjem glasnica glas će se produbiti, a ovisno o metodi unosa testosterona, proces može trajati i do dvije godine (Davies i sur., 2015: 128; Papp, 2011).

Boone i suradnici (2020: 134) navode kako rezultat evaluacije glasa služi kao temelj za smislen plan terapije, a sama evaluacija treba biti pomno i znanstveno provjerena procedura. Procjenu glasa možemo podijeliti na stručnu procjenu glasa, koju provodi stručnjak, i samoprocjenu glasa, koju provodi osoba koja želi započeti terapiju. U stručnoj se procjeni glasa koriste različiti protokoli: fonetski status i protokol deskriptivnoga fonetskoga opisa glasove kvalitete (Varošanec-Škarić, 2010), VPA protokol (Voice Protocol Analysis – Protokol vokalnoga profila), GRBAS ljestvica itd. Uz spomenute protokole koriste se i različiti parametri u akustičkim analizama glasa, o kojima će više riječi biti u poglavlju Metodologija rada.

S obzirom na vokalnu disforiju kod trans* rodni osoba, od velikoga je značaja i što o svome glasu (i glasovnim poteškoćama) misle sami pacijenti. Upravo se iz toga razloga prije, tijekom i poslije vokalne terapije koriste i upitnici samoprocjene: VHI (Voice Handicap Indeks – Indeks oštećenja glasa (IOG)) i TWVQ (Trans Woman Voice Questionnaire).

1.3. Vokalna terapija

Vokalna terapija svojim neinvazivnim pristupom glasu može biti dostatna za postizanje željene visine i boje glasa, dok je u određenim slučajevima, zbog bioloških predispozicija trans* rodne osobe ili pak izrazite udaljenosti od željenoga glasa, nužna i fonokirurgija, odnosno invazivna operacija glasnica.

Davies i Goldberg (2006: 179) na temelju višebrojnih radova (Dacakis, 2000; Mount i Salmon, 1988; Oates i Dacakis, 1983) navode kako korištenje vokalnoga trakta na neuobičajen način može dovesti do nepoželjnoga naprezanja te je važan terapijski cilj uspostavljanje i održavanje učinkovitoga i lakoga govora, uspostavljanje prikladnoga načina vježbanja te informiranje klijenta kako održavati vokalno zdravlje. Trajanje vokalne terapije uvelike ovisi o stupnju željene promjene, klijentovim mogućnostima i psihosocijalnim poteškoćama, a iskustvo pokazuje da ona traje najmanje 15 sati do najviše jedne godine tjednih sesija (Davies i Goldberg, 2006: 180).

Pristup u vokalnoj terapiji, odnosno izbor vježbi te njihovo izvođenje, razlikuje se ovisno o smjeru tranzicije (MuŽ ili ŽuM) i uključenosti u proces hormonalne terapije. Iako visina glasa nije presudna pri procjeni glasa kao ženskoga ili muškoga, istraživanja pokazuju da više/niže vrijednosti fundamentalne frekvencije kod MuŽ/ŽuM klijenata dovode do povećanoga samozadovoljstva kvalitetom glasa kod transrodne populacije (Dacakis, 2000, prema Marijan i Bonetti, 2021: 8). Boone i

suradnici (2020: 257) u svojoj knjizi navode da su najveće razlike između vokalnih i komunikacijskih obrazaca između cisrodnih muškaraca i cisrodnih žena izražene kroz jezik, šumnost, mimiku, geste, intonaciju, visinu glasa, fleksibilnost visine glasa, brzinu govora, glasnoću i produljivanje vokala. Upravo je stoga u vokalnoj terapiji nužno zastupiti sve navedene aspekte govorno-jezične i neverbalne komunikacije kako bi holističkim pristupom rezultati terapijskoga rada na glasu, govoru i drugim (neverbalnim) aspektima komunikacije polučili najbolje rezultate.

Trenutačne spoznaje govore da se pri postizanju željenoga ženskoga glasa kod trans* rodni osoba najveći učinak ostvaruje promjenom fundamentalne frekvencije i rezonancije glasa (Davies i sur., 2015: 122). Opće je prihvaćeno da bi se vrijednosti f0 trebale pomaknuti iz raspona karakterističnoga za biološki muški glas (od Hz 100 do 140 Hz) ili u rodno neutralne vrijednosti (145 Hz – 175 Hz) ili u vrijednosti biološkoga ženskoga glasa (180 Hz – 220 Hz) (Davies i sur., 2015: 122). Hirsch, Pausewang Gelfer i Boonin (2019: 219) navode kako MuŽ klijenti najteže svladavaju i zadržavaju rezonanciju glasa svojstvenu ženskome glasu, u usporedbi s preostalim kategorijama govorno-jezične i neverbalne komunikacije. Manji i uži ženski vokalni trakt amplificira visoke frekvencije unutar kompleksnoga akustičkoga učinka titranja glasnica (Hirsch i sur., 2019: 217). Slijedno tome, trans* žene mogle bi postići učinak kraćega vokalnoga trakta podizanjem larinksa, prednjom dikcijom i postraničnim širenjem usana. Nadalje, Hirsch i suradnice (2019: 224) govore kako bi se ton ženskoga glasa mogao MuŽ osobama objasniti kao onaj koji je svijetao, prednjiji, otvorene artikulacije kao i drugim artikulacijskim promjenama koje pomažu u povisivanju formantskih vrijednosti vokala.

2. CILJEVI RADA I HIPOTEZE

Cilj je ovoga rada s fonetskoga stajališta opisati glas transrodne žene u tranziciji, s naglaskom na usporedbu akustičke analize prije i poslije vokalne terapije. U radu je ispitano hoće li nakon provedene vokalne terapije uslijediti povišenje fundamentalne frekvencije i formantskih frekvencija, hoće li rezonancija glasa biti bolja te kakvo će biti fonacijsko vrijeme s obzirom na novousvojenu impostaciju glasa. Također, u radu je provjereno je li vokalna terapija rezultirala smanjenjem laringalne napetosti, boljom rezonancijom glasa te jesu li usvojeni komunikacijski obrasci karakteristični za ženski glas. S obzirom na spomenuto i na temelju dosadašnjih istraživanja, u radu je postavljeno osam istraživačkih hipoteza:

H1. Vrijednosti akustičke mjere HNR prije i poslije vokalne terapije bit će u rasponu normativnih vrijednosti za zdravi glas.

H2. Usvajanjem nove impostacije glasa doći će do promjene u fonacijskome vremenu.

H3. Poslije vokalne terapije vrijednosti će se formantskih frekvencija povisiti.

H4. Poslije vokalne terapije vrijednosti će se fundamentalne frekvencije povisiti.

H5. Poslije vokalne terapije u spektralnome području ženske blistavosti (2 500 Hz – 5 000 Hz) spektralna će se energija pojačati.

H6. Poslije vokalne terapije smanjit će se vokalna disforija (bit će bolji rezultati samoprocjene glasa).

H7. Poslije vokalne terapije glas će biti svjetliji i procijenjen kao ženski.

H8. Poslije vokalne terapije, pri stručnoj procjeni, glas će trans* žene biti ženstveniji.

3. METODOLOGIJA RADA

3.1. Ispitanica / govornica / transrodna žena

Nakon što je istraživanje odobrilo Etičko povjerenstvo Odsjeka za fonetiku Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, provedena je vokalna terapija transrodne žene te akustičko snimanje prije i poslije terapije. Ispitanica je tridesetdvostrana žena, koja je 2013. godine započela socijalnu tranziciju, a 2020. godine hormonalnu tranziciju te je 2021. promijenila ime i oznaku spola (iz M u Ž) na osobnim dokumentima. Po zanimanju je vokalna profesionalka (multiinstrumentalistica i pjevačica), a od životnih navika koje utječu na glas bitno je naglasiti da je višegodišnja pušačica, s različitim opsegom konzumacije duhanskih proizvoda (od razdoblja nepušenja do razdoblja dnevne konzumacije 20 cigareta).

3.2. Vokalna terapija

Vokalna terapija provedena je u 13 sesija (od listopada 2021. do siječnja 2022.) koje je detaljno opisao Miličević (2022). Na prvoj sesiji klijentici je detaljnije objašnjen proces terapije te su joj dani i savjeti o higijeni i zaštiti glasa. Nakon početnoga razgovora, govornica je ispunila upitnike za procjenu glasa: VHI i TWVQ. Prve tri sesije bile su usmjerene na postizanje pravilnoga, abdominalnoga disanja. Vježbe za abdominalno disanje provedene su u različitim formama kako bi klijentica mogla

osvijestiti dotadašnji način aktivnoga, pasivnoga i govornoga disanja te usvojiti nov način disanja. Abdominalno disanje smatra se polazišnom točkom za pravilnu impostaciju glasa te snažan i stabilan glas u nastavku vokalne terapije.

Sve su sesije započinjale vježbama rastezanja i opuštanja te vježbama disanja iz ciklusa fonetskih vježbi za glas i izgovor (Varošanec-Škarić, 2010). Glas se zagrijavao vježbom tzv. *brujanja* ili *kotrljanja usana*, koja pripada vježbama poluzatvorenoga vokalnoga trakta te predstavlja brz i efikasan način zagrijavanja glasa (Titze, 2006). Ovom se vježbom od nižega vokalnoga raspona kretalo prema višem, sve dok klijentica ne bi osjetila laringalnu napetost uslijed fizioloških ograničenja. U svakoj je novoj sesiji klijentica bila u mogućnosti proizvesti više tonove u prsnome registru, bez prisutnosti laringalne napetosti. U trećoj sesiji započeo je rad na povezivanju prsnoga i čeonoga registra u mješoviti registar, prvenstveno smanjenim intenzitetom glasa. Pritom je izvođena vježba u kojoj se vokal [a] glisandom spuštao iz višega u niži registar, intenzitetski slabije i s manjim kontaktom glosnica (Erose, 2020). U ovome je obliku vježba korištena nekoliko puta, a nakon toga povezivana je s govorom, kako bi klijentica mogla usvojiti artikulacijsko postavljanje gornjega dijela izgovornoga prolaza i laringalno postavljanje te ga primijeniti na lingvistički zahtjevniji govorni materijal (primjerice izgovaranje brojeva). Tijekom ove sesije u vokalnoj je terapiji korištena i aplikacija Voice Tools koja prikazuje kretanje tonske i intonacijske krivulje u realnome vremenu. U vokalnoj se terapiji aplikacija Voice Tools pokazala korisnim i uspješnim terapijskim alatom kojim je klijentica lakše zadržavala trenutnu impostaciju glasa, oslanjajući se na upute fonetičara te vizualni prikaz u aplikaciji. Od pete do osme sesije provođene su vježbe za pospješivanje prednje dikcije i promjenu rezonancije. Promjena je rezonancije glasa uvježbavana pomoću sivoga šuma koji je klijentica slušala preko zvučnika mobilnoga uređaja. Promjenom obujma i oblika rezonantnih šupljina, klijentica je utjecala na timbralnu karakteristiku šuma, koji je naposljetku postao svjetliji.

Za postizanje prednje dikcije koristila se vježba prednjonepčane točke vibrotaktiliteta, jedna od fonetskih vježbi za glas i izgovor (Varošanec-Škarić, 2010). Klijentica bi pronašla rezonantnu točku na prednjemu tvrdome nepcu, proizvođeci niz slogova [ži-ži-ži], a nakon toga spomenuti bi osjet postizala i zadržavala u složenijemu govornome materijalu. Za promjenu rezonancije glasa također je korištena vježba *ifkacije* (Hirsch i sur., 2019) u kojoj je govornici rečeno da se

nasmije od uha do uha, zamisli viši ton na kojem će govoriti i da potom, s takvim artikulacijskim postavljanjem, izgovori vokal [i]. Od osme do desete sesije, uz preostale vježbe, korišten je terčni filter na kojem je filtriran frekvencijski pojas više ženske blistavosti od 3 500 Hz do 5 000 Hz (Varošaneć-Škarić, 2010). Govornica je čitala neutralan tekst i pritom slušala vlastiti glas ugođen na filtriranim frekvencijama. Nakon 20 minuta samoslušanja vlastitoga govora pomoću tercnoga filtra, tekst se nastavio čitati kroz direktni kanal (bez filtra) te se perceptivno procijenila timbralna promjena glasa, koju je bilo nužno automatizirati u nadolazećim sesijama. U preostalim sesijama provedene su vježbe kojima je sintetizirano abdominalno disanje, naučena impostacija glasa, prednja dikcija, rezonancija glasa te druge govorno-jezične značajke koje su pridonijele ženstvenijemu glasu.

3.3. Akustička snimanja i govorni materijal

U Studiju za akustička snimanja Odsjeka za fonetiku Filozofskoga fakulteta u Zagrebu provedena su dva snimanja u trajanju od 30 minuta, u ranim popodnevним satima (kako bi se izbjegla jutarnja promuklost i vokalni umor u kasnim popodnevним satima)⁵. Govornica je bila urednoga zdravstvenoga stanja te urednoga slušnoga i govorno-jezičnoga statusa. Prvo je snimanje provedeno u listopadu 2021., prije vokalne terapije, a drugo u siječnju 2022., poslije provedene vokalne terapije.

Za potrebe daljnje akustičke i perceptivne analize glasa snimljeni su različiti govorni stilovi: fonacije svih vokala hrvatskoga jezika (po tri puta), neemocionalno i neutralno čitanje nefrikativnoga teksta (Varošaneć-Škarić, Stevanović i Bašić, 2021) te slobodni govor u formi vođenoga intervjua. U oba je snimanja bio zastupljen isti govorni materijal.

Iz nefrikativnoga su teksta izabrane ciljane riječi u kojima su procijenjene vrijednosti formantata u središnjemu stabilnome dijelu formantskih kontura, u naglašenoj vokalu. Ciljane su riječi sljedeće: /kratak/, /krajevima/ i /raj/ za vokal [a]; /velikih/, /nema/ i /prethodnim/ za vokal [e]; /nije/, /njih/ i /biti/ za vokal [i]; /obreda/, /mnogo/ i /koji/ za vokal [o] te /duhovne/, /upravo/ i /utoku/ za vokal [u]. U spontanome vezanome govoru prije vokalne terapije odabrane su sljedeće ciljane riječi: /raditi/, /basa/ i /nakon/ za vokal [a]; /kreće/, /nem/ i /jednolično/ za vokal [e];

⁵ Metodologija i uvjeti akustičkoga snimanja preuzeti su iz rada Metodologija akustičkih snimanja, autorica Bašić i Biočine (2020).

/širinu/, /većinu/ i /s tim/ za vokal [i]; /okvirno/, /kolika/ i /ovaj/ za vokal [o] te /zvuk/, /udara/ i /bubnja/ za vokal [u], a iz govorne snimke spontanoga govora poslije vokalne terapije riječi: /zapravo/, /najviše/ i /standard/ za vokal [a]; /pet/, /tehničkih/ i /stek/ za vokal [e]; /tim/ i /otkrivati/ za vokal [i]; /novi/, /onda/ i /fora/ za vokal [o] te /drugi/ i /učim/ za vokal [u].

Prije prvoga snimanja govornici je dana uputa da koristi svoj uobičajen glas kojim se koristi u svakodnevnome životu. Drugo je snimanje provedeno mjesec dana nakon posljednje, 13. vokalne terapije, u kojoj je govornica koristila novousvojeni glas koji je više odgovarao njezinome rodnome identitetu.

3.4. Analiza govornoga materijala

Analiza govornoga materijala sastojala se od triju vrsta analiza: akustičke analize (formantska analiza, analiza fundamentalne frekvencije, analiza vokalnih perturbacija, analiza fonacijskoga vremena, LTASS), perceptivne (slušne) analize i analize upitnika samoprocjene. Pomoću računalnoga programa za akustičku obradu i analizu zvuka Praat (Boersma i Weenink, 2020) provedena je akustička analiza snimljenoga govornoga materijala. Akustička je analiza uključivala analizu prosječne, minimalne i maksimalne vrijednosti f_0 , medijan i standardnu devijaciju fundamentalne frekvencije, lokalni *jitter* i *shimmer* te odnos harmonične i šumne sastavnice u glasu (HNR, engl. *harmonic to noise ratio*).

Shimmer i *jitter* mjere su aperiodiciteta tona i intenziteta fundamentalne frekvencije. Boone i suradnici (2020: 161–162) te mjere nazivaju vokalnim perturbacijama koje predstavljaju cikličnost u varijabilitetu vokalnoga signala te su rezultat aperiodičnoga titranja glasnica. Za njihovo određivanje analizira se produljena fonacija vokala pri kojoj se u montaži izostave varijabilni dijelovi fonacije (početak i kraj fonacije). U ovome radu za analizu mjera lokalnoga *jittera* i *shimmera* montirane su i analizirane tri sekunde središnjega najstabilnijega dijela fonacije. Varošaneć-Škarić (2005: 54) *jitter* definira kao "mjeru načina vibracije glasnica od jednoga do drugoga ciklusa", a *shimmer* kao mjeru "načina variranja amplitude od jednoga perioda fundamentalne frekvencije do drugoga." Boersma i Weenink (2020) napominju da je patološka granica ovih mjera u programu Praat 1 % za lokalni *jitter* te 0,35 dB za lokalni *shimmer*.

Yumoto i suradnici (1982, prema Boone i sur., 2020: 163) navode kako su vrijednosti HNR mjere više od 12 dB pokazatelj glasa normalne kvalitete (modalnoga glasa). HNR mjera najčešće se analizira u fonacijama vokala [a], što je važno napomenuti jer se vrijednosti objašnjavaju ovisno o vokalu koji je foniran (Varošanec-Škarić, 2010: 135). Boersma i Weenink (2020) navode normativne vrijednosti za analizu HNR-a u programu Praat: za vokale [a] i [i] HNR u iznosu oko 20 dB, dok je za vokal [u] ta vrijednost viša i kreće se oko 40 dB za glas uredne kvalitete.

Osim spomenutih mjera analizirano je i vrijeme fonacije te vrijednosti prvih triju formanta vokala (F1 – F3). Procjena je formantskih frekvencija provedena u najstabilnijem dijelu vokala, a kod izgovora vokala [u] posebna se pozornost obratila na pojavu formantske integracije, koja je bila najprisutnija pri izgovoru toga vokala. Računalnim programom SciLab (ESI Group, 2020) načinjeni su LTASS prikazi (engl. *long-term average speech spectra* za dugotrajni prosječni spektar govora) za spontani i čitaći govor.

Glas transrodne žene procijenjen je upotrebom verificiranoga protokola za slušnu procjenu (Varošanec-Škarić, 2010), a analize VHI (Voice Handicap Index) i TWVQ (Trans Woman Voice Questionnaire) upitnika (prilagođenih za hrvatski jezik u Bonetti, A. i Bonetti, L. (2013) te u Bonetti (2020)) provedene su prema naputcima u radovima Jacobson i suradnika (1997) te Dacakis i Davies (2020).

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Rezultati akustičke analize – fundamentalna frekvencija i fonacijsko vrijeme

Kao što je već ranije spomenuto, u najstabilnije tri sekunde fonacije vokala izmjerene su vrijednosti prosječne, medijan, maksimalne i minimalne vrijednosti f_0 , standardna devijacija f_0 , *jitter*, *shimmer* te HNR. Fonirani su svi vokali hrvatskoga jezika ([a], [e], [i], [o] i [u]) po tri puta prije i poslije vokalne terapije. Vrijednosti frekvencija izražene su u hercima (Hz), *jitter* u postotku (%), *shimmer* i HNR u decibelima (dB), a trajanje fonacije u sekundama (s). U Tablici 1. prikazane su prosječne vrijednosti navedenih parametara te prosječno vrijeme fonacije. Vrijeme fonacije izračunato je na temelju cjelokupnoga trajanja fonacija te je uprosječeno za svaki vokal (zasebno za snimanje prije i poslije vokalne terapije).

Tablica 1. Vrijednosti akustičkih parametara pri fonaciji vokala hrvatskoga jezika prije (Pr) i poslije (Po) vokalne terapije u hercima (Hz)

Table 1. Acoustic parameters during phonation of Croatian vowels, before (B) and after (A) vocal therapy in Hertz (Hz)

	Vokal [a] / Vowel [a]		Vokal [e] / Vowel [e]		Vokal [i] / Vowel [i]		Vokal [o] / Vowel [o]		Vokal [u] / Vowel [u]	
	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A
Medijan f0 / Median f0	119,9	184,3	120,33	173,53	123,39	170,94	120,82	163,14	123,69	168,4
Prosječna f0 / Mean f0	119,8	184,23	120,32	173,54	123,43	171,01	120,91	163,18	123,72	168,28
SD f0	0,88	0,750	0,40	1,056	0,83	1,028	1,12	0,764	0,72	1,11
Min. f0 / Min f0	117,06	182,43	119,33	171	121,42	168,71	117,50	161,44	121,82	165,87
Maks. f0 / Max f0	122,21	185,83	121,07	176,02	125,65	173,45	124,38	164,78	125,62	173,72
Jitter	0,25	0,23	0,23	0,227	0,20	0,167	0,29	0,248	0,19	0,19
Shimmer	0,11	0,20	0,13	0,113	0,11	0,095	0,14	0,097	0,47	0,34
HNR	24,68	26,02	25,06	26,12	27,53	32,8	25,5	29,61	29,27	32,85
Trajanje / Duration	25,6	11	27,33	11	23	11	26,6	12	18,6	13,3

Prosječne vrijednosti fundamentalne frekvencije prije vokalne terapije pri fonaciji vokala kreću se u rasponu od 119 Hz do 123 Hz, što odgovara prosječnoj fundamentalnoj frekvenciji muškoga glasa. Spencer (1988) navodi kako je odnos između percipiranoga spola i fundamentalne frekvencije nelinearan i isprekidan te napominje da je 160 Hz granična frekvencija za percepciju spola: niže se frekvencije pripisuju muškome, a više ženskome spolu.

Poslije vokalne terapije na svim su foniranim vokalima prosječne i medijan vrijednosti fundamentalne frekvencije više (od 163 Hz do 184 Hz) te se kreću u rasponu koji odgovara ženskome glasu. Pri fonaciji stražnjih vokala ([o] i [u])

vrijednosti su pri vrhu raspona za rodno neutralnu, androgenu visinu (koja se kreće od 145 Hz do 165 Hz, Cosyns i sur., 2014, prema Gray i Courey, 2019: 714), dok je pri fonaciji središnjega vokala i prednjih vokala visina osnovnoga tona odgovarajuća za ženski spol. Najveće prosječno povišenje prosječne i medijan f_0 zabilježeno je pri fonaciji vokala [a] te je iznosilo visokih 64,39 Hz (odnosno 7,4 polutonova), dok je najmanje ostvareno pri fonaciji vokala [o] (42,27 Hz, tj. 5,16 polutonova). Statističkom je provjerom (t-testom) utvrđeno da je poslije vokalne terapije fundamentalna frekvencija pri fonaciji svih vokala statistički značajno viša ($p < 0,001$), iako vrijednosti f_0 pri izgovoru stražnjih vokala više odgovaraju androgenome glasu.

HNR mjera uobičajeno se analizira pri fonaciji vokala [a] (Varošanec-Škarić, 2010: 135), iako neki autori navode i vrijednosti za sve vokale (Boersma i Weenink, 2020; Ishaq, 2015; Teixeira i Fernandes, 2014 i drugi). Prije i poslije vokalne terapije prosječne vrijednosti HNR-a, *jittera* i *shimmera* bile su u granicama za uredan, zdrav glas. Razlike u vrijednostima HNR-a pri fonaciji različitih vokala mogu se s jedne strane objasniti povišenjem fundamentalne frekvencije, a s druge strane činjenicom da svaki vokal ima sebi svojstvenu harmoničku sastavnicu s različitom energijom.

Statistička usporedba vrijednosti *jittera*, *shimmera* i HNR-a prije i poslije vokalne terapije nije pokazala značajne razlike ($p > 0,05$), na temelju čega možemo zaključiti da je glas, i nakon usvajanja nove impostacije za ženski glas, ostao u granicama zdravoga modalnoga glasa.

Prije vokalne terapije vrijeme fonacije svih vokala bilo je u granicama prosječnoga (prema primjerice vrijednostima koje iznosi Varošanec-Škarić, 2005). Statistički značajno ($p < 0,05$) niže vrijeme fonacije poslije vokalne terapije može se protumačiti višom f_0 i većim kvocijentom otvora, ali i tek usvojenom impostacijom glasa koja klijentici svakako predstavlja veći vokalni napor negoli biološki predodređena impostacija.

Osim pri fonacijama vokala, vrijednosti različitih mjera fundamentalne frekvencije analizirane su i u dvama drugim govornim stilovima: slobodnome (spontanome) govoru te čitačem stilu (nefrikativni tekst). U Tablici 2. prikazane su vrijednosti medijana, prosječne, minimalne i maksimalne f_0 te standardne devijacije f_0 pri čitanju i spontanome govoru, prije i poslije vokalne terapije.

Tablica 2. Vrijednosti akustičkih parametara pri čitanju i spontanome govoru prije i poslije vokalne terapije u hercima (Hz)

Table 2. Acoustic parameters during reading and spontaneous speech, before and after vocal therapy in Hertz (Hz)

	Čitaći govor / Reading		Spontani govor / Spontaneous speech	
	Prije/Before	Poslije/After	Prije/Before	Poslije/After
Prosječna f0 / Mean f0	130,27	147,84	110,11	140,08
SD f0	13,89	28,53	7,17	16,29
Min. f0 / Min f0	81,88	80,43	97,81	98,37
Maks. f0 / Max f0	160,59	197,78	131,16	176,03

Vrijednosti fundamentalne frekvencije pri fonacijama vokala kretale su se prije vokalne terapije u rasponu od 119 Hz do 123 Hz (pri izgovoru različitih vokala hrvatskoga jezika), dok su vrijednosti f0 pri čitaćem govornome stilu više za desetak herca (prosječna f0 iznosi 130,27 Hz). Na temelju vrijednosti iskazanih u Tablicama 1. i 2. razvidno je da se prije vokalne terapije f0 kreće u rasponu muškoga glasa u obama govornim stilovima. S druge pak strane, poslije vokalne terapije utvrđena su povišenja u iznosu od 17,57 Hz za čitaći stil te 29,97 Hz za spontani govor, što upućuje na vrijednosti fundamentalne frekvencije na donjoj granici androgenoga glasa.

O ženstvenijemu glasu poslije vokalne terapije govori nam i razvedenija intonacija, tj. ekspresivnija govorna izvedba koja se ogleda u višim vrijednostima standardne devijacije f0 u obama govornim stilovima (28,53 za čitanje i 16,29 za spontani govor). Minimalne se vrijednosti f0 nisu značajno povisile, dok su kod maksimalnih vrijednosti f0 poslije vokalne terapije u obama govornim stilovima zabilježena znatna povišenja od 37,19 Hz za čitaći govorni stil te 44,87 Hz za spontani govor. Ovi se rezultati mogu protumačiti time da je klijentica vokalnom terapijom postigla viši ton, razvedeniju intonaciju te da je usvojila ženstvenije prozodijske obrasce.

4.2. Rezultati akustičke analize – formantska analiza

Formantska je analiza provedena u trima različitim govornim stilovima: fonaciji vokala, čitanju te u spontanome govoru, pri čemu su vrijednosti formanata procijenjene statičnom metodom u najstabilnijemu središnjem dijelu formantskih kontura (naglašenoga vokala). U daljnjem tekstu, u Tablici 3., prikazane su vrijednosti prvih četiriju formanata (F1 – F4) pri fonaciji.

Tablica 3. Vrijednosti formanata (F1 – F4) foniranih vokala prije (Pr) i poslije (Po) vokalne terapije u hercima (Hz)

Table 3. Formant frequency values (F1 – F4) during vowel phonation, before (B) and after (A) vocal therapy in Hertz (Hz)

	Vokal [a] / Vowel [a]		Vokal [e] / Vowel [e]		Vokal [i] / Vowel [i]		Vokal [o] / Vowel [o]		Vokal [u] / Vowel [u]	
	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A
F1	741	716	501	514	280	303	514	471	329	328
F2	1258	1083	1615	1720	1856	2047	967	932	736	800
F3	2481	2457	2497	2425	2955	2671	2593	2536	2543	2491
F4	3438	3732	3545	3708	3411	3563	3300	3331	3154	3431

Poznato je da su formantske frekvencije viših vrijednosti ako je vokalni trakt kraći te stoga žene imaju više vrijednosti formanata od muškaraca. Ova se pojava može potvrditi i kod istoga govornika pa tako pri podizanju osnovnoga tona (i pritom višoj poziciji larinksa) dolazi do povisivanja vrijednosti formanata. U ovome radu, pri fonaciji svih vokala hrvatskoga jezika prije i poslije vokalne terapije, vrijednosti se formanata nisu kretale uniformno. Sagledamo li rezultate formantske analize s obzirom na vokal, možemo reći da su najbolji rezultati utvrđeni pri fonaciji prednjih vokala [i] i [e] (što je i očekivano s obzirom na supralaringalno postavljanje), nešto bolji pri izgovoru stražnjega vokala [o], gotovo nepromijenjeni pri fonaciji vokala [u] te da su najmanji izgovorni pomaci utvrđeni pri fonaciji vokala [a]. Pretpostavlja se da je uzrok potonjega rezultata bio vrlo otvoren izgovor te da su tijelo i korijen jezika klijentice bili spušteni. Na temelju navedenoga možemo zaključiti da su vrijednosti formanata vokala poslije vokalne terapije pri fonacijama uglavnom povišene, iako je kod pojedinih formanata (u različitim vokalima) utvrđena stagnacija ili čak snižena vrijednost.

Ako rezultate formantske analize sagledamo u kontekstu dosadašnjih istraživanja za hrvatski jezik (Bakran, 1996; Bašić, 2018; Varošaneć-Škarić, 2005, 2010; Varošaneć-Škarić i Bašić, 2015 i dr.) možemo zaključiti da se vrijednosti formantata nalaze frekvencijski gotovo jednako udaljeno od vrijednosti za muškarce i žene, tj. da se nalaze u androgenomu rasponu. Primjerice, F1 pri fonaciji vokala [a] iznosi 741 Hz, što je za 77 Hz više od vrijednosti koje za muškarce navodi Bakran (1996) i 70 Hz više od vrijednosti koje navodi Bašić (2018). Međutim, taj je isti rezultat za 75 Hz niži u odnosu na onaj koji Bašić (2018) navodi za žene i 143 Hz niži u odnosu na vrijednosti koje za ženske govornice iznosi Bakran (1996). Vrijednosti za preostale vokale iskazane su u Tablici 3.

Osim pri fonacijama vokala hrvatskoga jezika, formantske su vrijednosti procjenjivane i tijekom čitanja nefrikativnoga teksta (u ciljanim riječima) te u spontanome vezanome govoru (prije i poslije vokalne terapije). U ciljanim su riječima procijenjene vrijednosti formantata u središnjemu stabilnome dijelu formantskih kontura, u naglašenome vokalu. U Tablici 4. prikazane su prosječne vrijednosti formantata za vokale hrvatskoga jezika u naglašenim pozicijama u riječi, prije i poslije vokalne terapije u dvama govornim stilovima (čitaćem i spontanome govornome stilu).

Tablica 4. Prosječne vrijednosti formantata (Hz) vokala hrvatskoga jezika prije (Pr) i poslije (Po) vokalne terapije u čitaćemu i spontanome govornom stilu
Table 4. Mean formant values (Hz) of Croatian vowels, before (B) and after (A) vocal therapy, during reading and spontaneous speech

Čitaći govorni stil (nefrikativni tekst) / Reading (non-fricative text)											
	Vokal [a] / Vowel [a]		Vokal [e] / Vowel [e]		Vokal [i] / Vowel [i]		Vokal [o] / Vowel [o]		Vokal [u] / Vowel [u]		
	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	
F1	736	766	489	535	343	350	518	572	334	339	
F2	1354	1351	1740	1758	2074	2209	1027	1096	728	739	
F3	2257	2370	2309	2365	2982	2717	2263	2385	2472	2580	

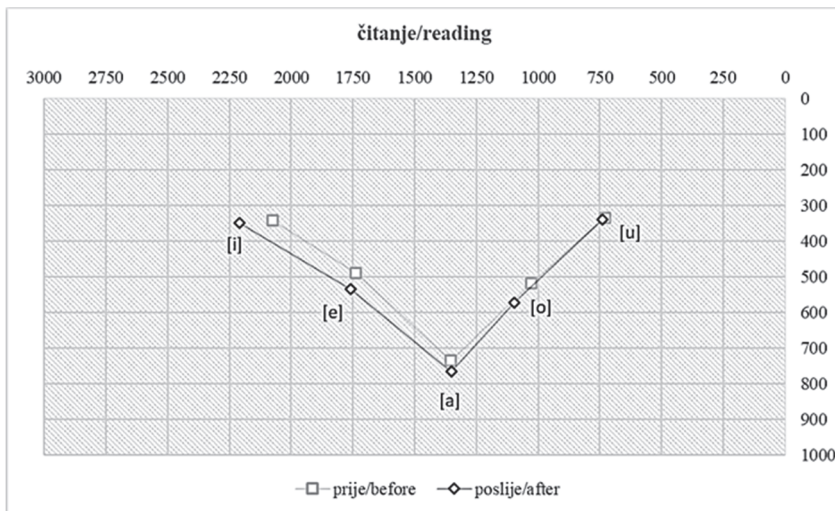
Spontani govorni stil / Spontaneous speech										
	Vokal [a] / Vowel [a]		Vokal [e] / Vowel [e]		Vokal [i] / Vowel [i]		Vokal [o] / Vowel [o]		Vokal [u] / Vowel [u]	
	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A	Pr/B	Po/A
F1	676	671	479	508	319	363	450	547	348	348
F2	1231	1410	1667	1724	1941	1979	863	951	720	894
F3	2619	2400	2357	2393	2967	2575	2435	2267	2563	2336

Rezultati formantske analize pokazuju (uglavnom) više vrijednosti formanata nakon provođenja vokalne terapije u oba govorna stila. U čitaćem govoru povišene su vrijednosti formanata bile procijenjene kod prvoga formanta gotovo svih vokala (osim kod vokala [u], kod kojega su zabilježene gotovo podjednake vrijednosti), kod drugoga formanta vokala [i] i [o] (podjednake su vrijednosti zabilježene kod preostalih vokala) te kod trećega formanta središnjega vokala [a] te stražnjih [u] i [o]. U spontanome govoru također su prevladavala povišenja formantskih frekvencija i to povišenja F1 kod prednjih vokala i stražnjega [o] te povišenja F2 kod svih vokala. Kod vokala [a] i [u] nisu utvrđena odstupanja prije i poslije vokalne terapije, dok je kod vokala [i] zabilježeno najmanje povišenje. Kod trećega su formanta zabilježena sniženja pri izgovoru gotovo svih vokala, osim kod vokala [e], kod kojega nije bilo većih odstupanja u usporedbi formantskih frekvencija F3 prije i poslije vokalne terapije. Na temelju navedenoga možemo zaključiti da je vokalna terapija dovela i do promjene izgovora vokala, koja se očituje prevladavajućim povišenim vrijednostima prvih triju formanata. U čitaćem je govoru zabilježeno devet povišenja, pet gotovo podjednakih vrijednosti i jedna snižena vrijednost u usporedbi formanata prije i poslije vokalne terapije. U spontanome su govoru utvrđeni nešto manji pomaci: sedam povišenja, četiri gotovo podjednake vrijednosti te četiri blaža sniženja vrijednosti formanata u usporedbi formanata prije i poslije vokalne terapije.

Statističkom analizom ispitana je značajnost promjena u vrijednostima formanata prije i poslije vokalne terapije: u fonacijama vokala, u čitaćem te u spontanome govoru. Pri čitanju nefrikativnoga teksta poslije vokalne terapije utvrđeni su statistički značajni pomaci u vrijednosti F1 ($p < 0,05$) za vokale [e] i [o] te F2 za vokal [i]. U spontanome su govoru pri usporedbi formantskih frekvencija svih vokala

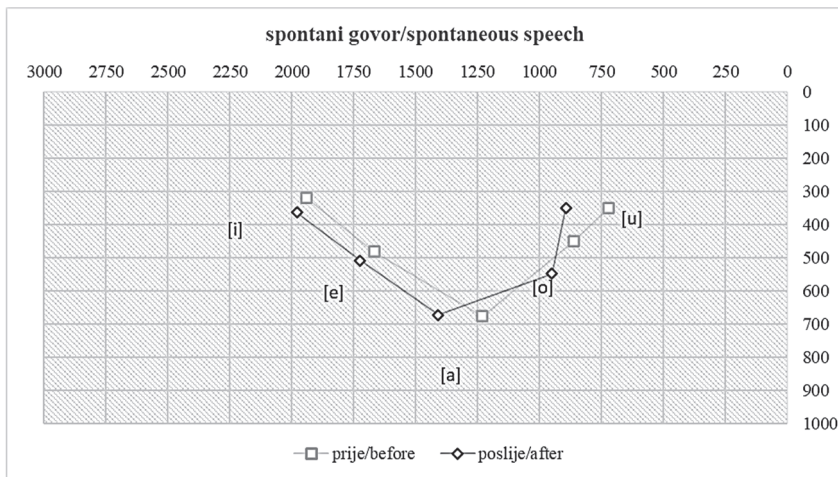
prije i poslije vokalne terapije potvrđena statistički značajna povišenja: F1 ($p < 0,05$) za vokale [e], [i] i [o] te F2 pri izgovoru vokala [u].

Osim brojčanih vrijednosti formantskih frekvencija, u radu će pomaci u izgovoru, prije i poslije vokalne terapije, biti predstavljeni i opisani grafičkim prikazom. Na temelju prosječnih vrijednosti prvoga i drugoga formanta (F1 i F2) učinjen je grafički prikaz vokalskoga prostora (Slika 1. i 2.) kako bi se prikazao izgovorni pomak uslijed vokalne terapije u različitim govornim stilovima. Grafički je prikaz temeljen na horizontalnoj osi prednjosti i stražnjosti (koju uvjetuju vrijednosti drugoga formanta) te vertikalnoj osi otvorenosti i zatvorenosti (koju uvjetuju vrijednosti prvoga formanta).



Slika 1. Vokalski prostor u čitaćem govoru prije i poslije vokalne terapije
Figure 1. Vowel formant space during reading, before and after vocal therapy

Usporedbom vokalskoga prostora pri čitaćem govoru prije i poslije vokalne terapije, vidljiv je blaži porast vrijednosti F1 i F2 za gotovo sve vokale, što možemo protumačiti kao prednjiji i otvoreniji izgovor. Kod vokala [u] nije došlo do značajnijega porasta F1 i F2, što je i očekivano s obzirom na to da se radi o stražnjemu vokalu. Doduše, kod drugoga stražnjega, ali otvorenijega vokala [o], ipak je došlo do rasta F1 i F2. Vrijednosti F1 najviše su porasle kod vokala [o] i [e], što ukazuje na povećanu otvorenost pri izgovoru. Najveći pomak ostvaren je kod F2 vokala [i]. Spomenuti rezultati za čitaći govor ukazuju na blagi pomak u izgovoru, tj. na prednju dikciju.



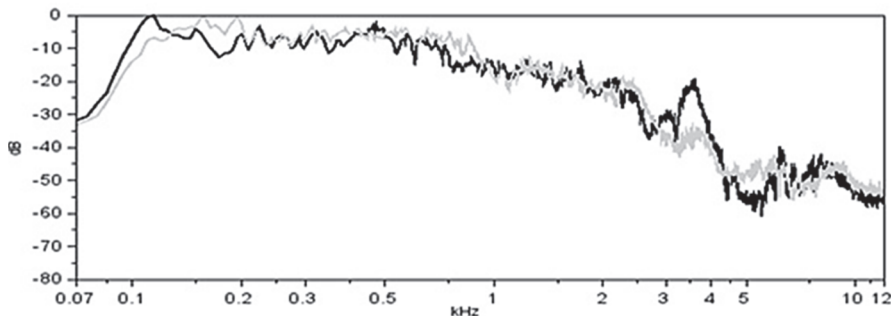
Slika 2. Vokalski prostor u spontanome govoru prije i poslije vokalne terapije
Figure 2. Vowel formant space during spontaneous speech, before and after vocal therapy

Usporedbom vokalskoga prostora pri spontanome govoru prije i poslije vokalne terapije, vidljive su promjene u vrijednostima F1 i F2. Najveći je porast F1 primijećen kod vokala [o], dok kod ostalih vokala nije došlo do značajnijega pomaka. Najveća promjena u vrijednostima F2 utvrđena je kod vokala [u] i [a], a cjelokupni rezultati upućuju na blagi pomak izgovora unaprijed. Zanimljiva je činjenica da je do većega povišenja F2 vrijednosti došlo pri izgovoru vokala [u], koji je stražnji vokal (s nižim F2 vrijednostima). Međutim, Carew, Dacakis i Oates (2007: 599) u svome radu navode da je kod jedne ispitanice došlo do značajnoga povišavanja F2 pri izgovoru vokala [a], koji je u australskome engleskome najstražnjiji vokal, što ostavlja puno veći prostor za prednjiji izgovor stražnjega vokala negoli prednjih vokala (primjerice [i]). Rezultati formantske analize u slobodnome govoru u ovome radu upravo ukazuju na prednjiji izgovor stražnjih vokala, dok je kod prednjih vokala izgovorni pomak manjega opsega. Mount i Salmon (1988, prema Carew i sur., 2007) u svome su radu prikazali slučaj vokalne terapije kod trans* žene, u čijemu je govoru do značajnoga pomaka F2 došlo nakon 11 mjeseci tjednih sesija.

4.3. Rezultati dugotrajnoga prosječnoga spektra govora (LTASS) prije i poslije vokalne terapije

Na temelju govornih snimki nefrikativnoga teksta, prije i poslije vokalne terapije, učinjeni su dugotrajni prosječni spektri govora (LTASS). U *preklopljenome* prikazu, u

kojemu je tamnijom linijom predstavljen čitaći govor prije, a svijetlom čitaći govor poslije vokalne terapije, vidljive su razlike u spektralnoj energiji u različitim područjima (Slika 3.). Krivulja koja pokazuje spektralnu karakteristiku govora poslije vokalne terapije ukazuje na blago povećanje energije u nižim dijelovima spektra do 400 Hz, odnosno u području voluminoznosti. Područje punoće (400 Hz – 800 Hz) i sonornosti (800 Hz – 2 000 Hz) uravnoteženo je, dok je područje okruglosti (2 000 Hz – 2 500 Hz) blago povišeno u odnosu na glas prije vokalne terapije. Sniženje amplitude u području muške blistavosti (2 500 Hz – 3 500 Hz) u iznosu od 10 dB do 15 dB (u odnosu na prvo snimanje) svakako je pozitivan pomak u glasovoj kvaliteti jer se nastojao ublažiti intenzitet u spektralnim područjima karakterističnima za muške glasove. U području više blistavosti (3 500 Hz – 5 000 Hz), karakteristične za ženske i dječje glasove, spektar je balansiran te je zabilježen manji energetski pad negoli prije vokalne terapije. Uravnoteženost se spektra poslije vokalne terapije nastavila i u najvišim područjima spektra, u području pucketavosti iznad 5 000 Hz. Naposljetku, možemo reći da je glas transrodne žene poslije vokalne terapije spektralno uravnotežen(iji) i svjetliji u odnosu na glas prije vokalne terapije.



Slika 3. Dugotrajni prosječni spektar čitaćega govora prije (tamna linija) i poslije vokalne terapije (svijetla linija)

Figure 3. Long-term average speech spectrum during reading, before (dark line) and after vocal therapy (light line)

4.4. Rezultati slušne fonetske procjene glasa

Slušnom fonetskom procjenom glas je transrodne žene prije vokalne terapije procijenjen kao muški glas, srednje visine, srednje glasnoće te modalne fonacijske vrste. Nisu primijećene supralaringalne modifikacije, a u slobodnome su govoru primjetni ravni i silazni intonacijski obrasci, karakteristični za govor muškarca. Poslije

vokalne terapije glas je transrodne žene zamjetno poprimio govorna (i glasovna) obilježja ženskoga govora. Naime, slušnom analizom govorne snimke poslije vokalne terapije glas je transrodne žene u kategorijama muškoga i ženskoga glasa procijenjen kao visok do vrlo visok za muškarca (4 – 5), ali dubok za ženu (2). Drugim riječima, mogli bismo ga slušno opisati kao srednje visok androgen glas, koji se po visini procjenjuje kao jednako udaljen od vrijednosti muškoga i ženskoga glasa. Intenzitetne promjene nisu uočene te se glas i poslije vokalne terapije procjenjuje kao srednje glasan. S obzirom na tek usvojenu novu impostaciju glasa, očekivano je sporadično prisutna laringalna napetost. Također, timbralno se glas poslije vokalne terapije opisuje kao svjetliji i ženstveniji. S obzirom na navedeno, rezultati ovoga rada upućuju na uspješnu vokalnu terapiju kojom su postignuti: viši ton, prednja dikcija, razvedenija intonacija te timbralno svjetliji i ženstveniji glas.

4.5. Duljina izgovornoga prolaza

Duljinu je izgovornoga prolaza (L) moguće izračunati pomoću frekvencije visokih formantata. Ona proizlazi iz formule za rezonantne frekvencije $L = (n \cdot v) / (4 \cdot f(n))$, koje ovise o duljini cijevi od glasnica do usana, zatvorenoj na jednom kraju (Fant, 1970; Škarić, 1991, prema Varošaneć-Škarić, 2005: 191). Nužni su sljedeći parametri: frekvencija formantata ($f(n)$), neparni brojevi pripadajućih formantata ((n), gdje je 1 = F1, 3 = F2, 5 = F3 i 7 = F4) i brzina zvuka u zraku koja iznosi 344 m/s (v). Varošaneć-Škarić (1998, prema Varošaneć-Škarić, 2005: 190) navodi kako prosječna duljina trakta izračunata na temelju F4 za muškarce iznosi 19,17 cm, dok za žene iznosi 17,34 cm. Korištenjem spomenutoga izračuna pri fonaciji vokala utvrđene su duljine izgovornoga prolaza za sve vokale, prije i poslije vokalne terapije, na temelju četvrtoga formanta (Tablica 5.).

Tablica 5. Prikaz izračunate duljine izgovornoga prolaza (u cm) pri fonacijama vokala, prije i poslije vokalne terapije

Table 5. Vocal tract length (cm) during vowel phonation, before and after vocal therapy

Duljina izgovornoga prolaza (cm) / Vocal tract length (cm)	[a]	[e]	[i]	[o]	[u]
Prije/Before	17,68	17,87	17,97	18,15	19,56
Poslije/After	16,15	16,25	16,91	18,09	17,65

Duljina je izgovornoga prolaza očekivano najveća pri izgovoru stražnjih vokala, koji su zaokruženi, te zbog zaokruživanja i isturivanja usana pri njihovome izgovoru. Prosječna duljina izgovornoga prolaza prije vokalne terapije iznosila je 18,25 cm, a poslije terapije 17,01 cm. Na temelju spomenutoga možemo zaključiti da je izgovorni prolaz promjenama u postavljanju glasa skraćen za 1,24 cm. Dobiveni se rezultati odražavaju u vrijednostima formanata. Širenjem usana (a time ujedno i skraćenjem izgovornoga prolaza) modificirana je rezonancija, a glas je timbralno postao svjetliji.

4.6. Rezultati samoprocjene glasa (VHI i TWVQ)

Kao što je već ranije u radu spomenuto, klijentica je prije i poslije vokalne terapije ispunila upitnike za samoprocjenu glasa VHI (Bonetti, A. i Bonetti, L., 2013) i TWVQ (Bonetti, 2020). Prije početka terapije, u VHI upitniku, klijentica je ostvarila ukupno 84 boda (od najviše 120), što predstavlja teško (engl. *severe*) nezadovoljstvo vlastitim glasom. S obzirom na rodnu disforiju, očekivano je da je podskala s najvećim brojem bodova emocionalna, čiji rezultat od 35 bodova ukazuje na teško oštećenje. Od 10 je tvrdnji ispitanica čak šest (*Zbog svog glasa osjećam se napeto kad razgovaram s drugima.*, *Mislim da drugi ljudi ne razumiju moje probleme s glasom.*, *Problem s mojim glasom me uzrujava.*, *Ljutim se kada ljudi traže da ponovim što sam rekao.*, *Zbunjen sam kad ljudi traže da ponovim što sam rekao.*, *Sramim se svojih problema s glasom.*) ocijenila najvećim brojem bodova (4 boda), što odgovara opisu *uvijek*. U funkcionalnoj podskali ostvaren je 21 bod, što upućuje na srednje oštećenje. Naposljetku, u fizikalnoj podskali ostvareno je 28 bodova, što ukazuje na teško oštećenje. Tvrdnjama *Zvuk moga glasa varira tijekom dana.*, *Pokušavam mijenjati svoj glas da zvuči drugačije.* i *Glas mi je lošiji navečer.* klijentica je dodijelila po četiri boda, sa značenjem *uvijek*.

U TWVQ upitniku klijentica je u 60 % (18/30) odgovora, tvrdnjama sa značenjem *vrlo često* ili *uvijek*, dodijelila po četiri boda, a one su sljedeće: *Zbog svoga glasa, osjećam se manje ženstveno nego bih željela.*, *Visina moga govornoga glasa je preniska.*, *Visina moga glasa je nepouzdana.*, *Moj glas mi smeta da živim kao žena.*, *Izbjegavam telefonirati zbog svoga glasa.*, *Zbog svoga glasa osjećam napetost kada govorim s drugima.*, *Kada govorim, visina moga glasa ne varira dovoljno.*, *Zbog svoga glasa se osjećam nelagodno kada razgovaram s prijateljima, susjedima ili rodbinom.*, *Moram se koncentrirati da bi mi glas zvučao kako želim.*, *Osjećam se frustrirano kada pokušam mijenjati svoj glas.*, *Kada ne obraćam pažnju, visina moga glasa se spušta.*, *Moj glas ne poklapa se s mojim fizičkim izgledom.*, *Moj glas me ograničava u poslu koji radim.*, *Osjećam da moj glas ne odražava 'pravu mene'.*, *Manje sam otvorena zbog svoga glasa.*,

Previše sam svjesna načina na koji nepoznate osobe doživljavaju moj glas., Osjećam se vrlo uznemireno kada me, zbog glasa, promatraju kao muškarca. te Osjećam se diskriminirano zbog svoga glasa. Prije vokalne terapije klijentica je svoj glas procijenila kao *pomalo muški*, dok je idealan glas opisala kao *izrazito ženski*. Na temelju spomenutih rezultata VHI i TWVQ upitnika možemo zaključiti da klijentica ima težak oblik vokalne disforije.

Otprilike dva tjedna nakon završetka vokalne terapije, ispitanica je ponovno ispunila VHI i TWVQ upitnike za samoprocjenu glasa. Rezultati VHI upitnika poslije vokalne terapije i dalje ukazuju na tešku vokalnu disforiju, koja je vidljiva iz identičnoga ukupnoga rezultata u emocionalnoj podskali kao i pri prvome ispunjavanju (84 boda). Rezultat funkcionalne skale poslije vokalne terapije iznosi 20 bodova te i dalje upućuje na srednje oštećenje. U fizikalnoj skali klijentica također ne osjeća poboljšanje (28 bodova) te ostvaruje rezultat koji upućuje na teško oštećenje.

Rezultati TWVQ upitnika poslije vokalne terapije također ukazuju na tešku vokalnu disforiju, bez značajne promjene u stupnju (103 boda poslije vokalne terapije u odnosu na 104 boda prije vokalne terapije). Iako, s obzirom na navedene rezultate samoprocjene glasa nije bio očekivan pomak niti u posljednjem dijelu upitnika (u kojem procjenjuje kako zvuči njezin glas i kako bi željela da zvuči), klijentica je svoj glas poslije vokalne terapije opisala kao *pomalo muški*, dok bi svoj idealan glas opisala kao *pomalo ženski*. Spomenutu promjenu u odnosu na željeni *izrazito ženski glas* prije vokalne terapije možemo protumačiti kao pozitivan pomak u realnim zahtjevima i ciljevima vokalne terapije kod transrodnih žena. Drugim riječima, klijentica je poslije vokalne terapije iskazala realnije zahtjeve u odnosu na svoj biološki predodređen glas.

Iz rezultata VHI i TWVQ upitnika razvidno je da ispitanica i dalje nije zadovoljna svojim glasom te da osjeća težak oblik vokalne disforije. Iako su rezultati akustičke analize (formantske vrijednosti, mjere fundamentalne frekvencije, dugotrajni prosječni spektar govora) neosporivo ukazali na značajno viši glas, timbralno svjetliji i uravnoteženoga spektra te prednju dikciju, klijentica i dalje osjeća težak oblik vokalne disforije pri samoprocjeni glasa. Pomak iz kategorije muškoga glasa u (po većini obilježja) kategoriju androgenoga glasa, za klijenticu nije bio dovoljan za ublažavanje/uklanjanje nezadovoljstva vlastitim glasom. S obzirom na navedeno, uputno bi bilo nastaviti vokalnu terapiju ili razmisliti o fonokirurškome pristupu.

5. ZAKLJUČAK

U ovome je radu predstavljena akustička i perceptivna analiza glasa transrodne žene prije i poslije provedene vokalne terapije. Akustičkom je analizom ispitan učinak vokalne terapije usporedbom različitih mjera fundamentalne frekvencije (prosječna, medijan i SD vrijednost f_0 , lokalni *jitter* i *shimmer*, HNR te maksimalne i minimalne vrijednosti f_0), prvih triju formanta (F1 – F3) te cjelokupnoga spektra govora u različitim govornim stilovima (fonacijama vokala, čitaćem i spontanome govoru). Dugotrajnim prosječnim spektrom govora ispitani su pomaci u kvaliteti glasa uslijed vokalne terapije. Rezultati su pokazali da je vokalnom terapijom postignuto značajno povišenje fundamentalne frekvencije ($p < 0,05$), kojim je klijentica postigla visinu glasa u rasponu vrijednosti androgenoga glasa. Glas je na temelju LTASS-a poslije vokalne terapije procijenjen kao svjetliji i spektralno uravnotežen, a fonetskom je slušnom procjenom opisan kao srednje visok androgen glas, srednje glasnoće. Formantska je analiza također pokazala značajna povišenja formanta, koja su ujedno i rezultat potvrđenoga skraćanja izgovornoga prolaza.

Iako su vokalnom terapijom u trajanju od 13 sesija postignuti značajni pomaci u smjeru željene visine i boje glasa, klijentica pri samoprocjeni glasa nije ublažila težak stupanj vokalne disforije. Usporedba rezultata VHI i TWVQ upitnika prije i poslije vokalne terapije ne ukazuje na pomake u inicijalnome nezadovoljstvu glasom, ali odražava realnije zahtjeve i ciljeve u vokalnoj terapiji. Također, možemo reći da promjena kategorizacije glasa iz muškoga u androgeni glas za klijenticu ne predstavlja željenu visinu i boju glasa. S obzirom na rezultate (akustičke analize i samoprocjene glasa) prikazane u ovome radu, preporučuje se daljnja vokalna terapija transrodne klijentice, s ciljem osvještavanja i postizanja ostvarivih pomaka u visini glasa te njegovim timbralnim karakteristikama. Također, preporučuje se daljnji rad na preostalim kategorijama govorno-jezične i neverbalne komunikacije koje mogu pridonijeti postizanju ženstvenijega glasa. Vokalnom terapijom, ali i drugim postupcima u interdisciplinarnome pristupu trans* osobama, cilj je ublažiti/ukloniti vokalnu i rodnu disforiju te transrodnim osobama omogućiti bolju kvalitetu života.

Zahvala

Pri izradi LTASS prikaza autorima je rada pomoć pružio voditelj Studija za akustička snimanja na Odsjeku za fonetiku Jordan Bičanić te mu ovim putem još jednom zahvaljujemo.

REFERENCIJE

- American Psychiatric Association. (bez dat.). *Gender dysphoria diagnosis*. Dostupno na <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/cultural-competency/education/transgender-and-gender-nonconforming-patients/gender-dysphoria-diagnosis> [posljednji pristup 10. rujna 2021.].
- Bakran, J.** (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Zagreb: IBIS grafika.
- Bašić, I.** (2018). *Akustička analiza općeprihvaćenoga hrvatskoga i srpskog govora – formantska analiza i mjere fundamentalne frekvencije* (doktorski rad). Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Bašić, I. i Biočina, Z.** (2020). Metodologija akustičkih istraživanja. *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Splitu*, 13, 19–40. <https://doi.org/10.38003/zrffs.13.10>
- Boersma, P. i Weenink, D.** (2020). *Praat: Doing phonetics by computer*. Dostupno na <http://www.praat.org/> [posljednji pristup 14. kolovoza 2022.].
- Bonetti, A.** (2020). TWVQ Authorised Croatian Translation. Dostupno na https://www.latrobe.edu.au/__data/assets/pdf_file/0019/1146124/TWVQ-Croatian-Authorised-Translation-202000701.pdf. [posljednji pristup 3. lipnja 2022.].
- Bonetti, A. i Bonetti, L.** (2013). Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Croatian. *Journal of Voice*, 27(1), 130.e7–130.e14. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.07.006>
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L. i Zraick, R. I.** (2020). *The voice and voice therapy* (10. izd.). Hoboken, New Jersey: Pearson.
- Carew, L., Dacakis, G. i Oates, J.** (2007). The effectiveness of oral resonance therapy on the perception of femininity of voice in male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 21(5), 591–603. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.05.005>
- Dacakis, G.** (2000). Long-term maintenance of fundamental frequency increases in male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 14(4), 549–556. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80010-7](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80010-7)
- Dacakis, G. i Davies, S.** (2020). TWVQ (formerly TVQ MtF). Dostupno na <http://www.shelaghdavies.com/questionnaire/index.html> [posljednji pristup 14. travnja 2022.].
- Davies, S. i Goldberg, J. M.** (2006). Clinical aspects of transgender speech feminization and masculinization. *International Journal of Transgenderism*, 9(3–4), 167–196. DOI:10.1300/j485v09n03_08

- Davies, S., Papp, V. G. i Antoni, C.** (2015). Voice and communication change for gender nonconforming individuals: Giving voice to the person inside. *International Journal of Transgenderism*, 16(3), 117–159. DOI:10.1080/15532739.2015.1075931
- Erose, Z.** [TransVoiceLessons]. (2020). Feminize your voice: 8 exercises to reduce vocal fold mass | Exercises, demonstration, & document [video]. Dostupno na https://www.youtube.com/watch?v=1PNnBRBfOVY&list=PLYJkVI7LLpknvBww07jnsxbz-_Lkynsry&index=13&ab_channel=TransVoiceLessons [posljednji pristup 28. svibnja 2022.].
- ESI Group. (2020). *Scilab*. Dostupno na <http://www.scilab.org/> [posljednji pristup 28. svibnja 2022.].
- Gray, M. L. i Courey, M. S.** (2019). Transgender voice and communication. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 52(4), 713–722. DOI: 10.1016/j.otc.2019.03.007
- Hirsch, S., Pausewang Gelfer, M. i Boonin, J.** (2019). The art and science of resonance, articulation, and volume. U R. K. Adler, S. Hirsch i J. Pickering (ur.), *Voice and communication therapy for the transgender/gender diverse client: A comprehensive clinical guide* (3. izd.) (str. 217–249). San Diego, CA: Plural Publishing.
- Ishaq, R.** (2015). *Enhancement of esophageal speech using signal processing algorithms on source signal and vocal tract filter* (doktorski rad). Dostupno na https://www.researchgate.net/publication/305810596_Enhancement_of_Esophageal_Speech_using_Signal_Processing_algorithms_on_Source_Signal_and_Vocal_Tract_Filter [posljednji pristup 23. listopada 2022.].
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S. i Newman, C. W.** (1997). The Voice Handicap Index (VHI). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66–70. DOI:10.1044/1058-0360.0603.66
- Khan, F. N.** (16. studenoga 2016.). *A history of transgender health care*. Scientific American. Dostupno na <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/a-history-of-transgender-health-care/> [posljednji pristup 10. rujna 2021.].
- Kuyper, L. i Wijzen, C.** (2014). Gender identities and gender dysphoria in the Netherlands. *Archives of Sexual Behavior*, 43(2), 377–385. DOI:10.1007/s10508-013-0140-y
-

- Marijan, K. i Bonetti, A.** (2021). Vocal therapy for transgender people: Case report. *Logopedija*, 11(1), 7–12. DOI: 10.31299/log.11.1.2
- Meerwijk, E. L. i Sevelius, J. M.** (2017). Transgender population size in the United States: A meta-regression of population-based probability samples. *American Journal of Public Health*, 107(2), e1–e8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303578>
- Miličević, M.** (2022). *Akustička analiza i metodika vokalne terapije kod transrodne osobe* (neobjavljen diplomski rad). Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Dostupno na <https://repozitorij.ffzg.unizg.hr/islandora/object/ffzg:6776/datastream/PDF/view>
- Mount, K. H. i Salmon, S. J.** (1988). Changing the vocal characteristics of a postoperative transsexual patient: A longitudinal study. *Journal of Communication Disorders*, 21(3), 229–238. DOI: 10.1016/0021-9924(88)90031-7.
- Murad, M. H., Elamin, M. B., Garcia, M. Z., Mullan, R. J., Murad, A., Erwin, P. J. i Montori, V. M.** (2010). Hormonal therapy and sex reassignment: A systematic review and meta-analysis of quality of life and psychosocial outcomes. *Clinical Endocrinology*, 72(2), 214–231. doi:10.1111/j.1365-2265.2009.03625
- Oates, J. M. i Dacakis, G.** (1983). Speech pathology considerations in the management of transsexualism: A review. *British Journal of Disorders of Communication*, 18(3), 139–151. <https://doi.org/10.3109/13682828309012237>
- Papp, V.** (2011). *The female-to-male transsexual voice: Physiology vs. performance in production* (neobjavljen doktorski rad). Rice University, Houston, Texas.
- Rod. (2021). U *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Dostupno na <https://enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=53130> [posljednji pristup 11. siječnja 2023.].
- Spencer, L. E.** (1988). Speech characteristics of male-to-female transsexuals: A perceptual and acoustical study. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 40, 31–42. DOI: 10.1159/000265881
- Spol. (2021). U *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Dostupno na <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=57482> [posljednji pristup 11. siječnja 2023.].
- Teixeira, J. i Fernandes, P.** (2014). Jitter, shimmer and HNR classification within gender, tones and vowels in healthy voices. *Procedia Technology*, 16, 1228–1237. DOI:10.1016/j.protcy.2014.10.138
-

- Titze, I. R.** (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: Rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 448–459. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/035\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/035))
- Varošanec-Škarić, G.** (2005). *Timbar*. Zagreb: FF-press.
- Varošanec-Škarić, G.** (2010). *Fonetska njega glasa i izgovora*. Zagreb: FF-press.
- Varošanec-Škarić, G. i Bašić, I.** (2015). Acoustic characteristics of Croatian cardinal vowel formants (F1, F2 and F3). U M. Sovilj i M. Subotić (ur.), *5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language* (str. 41–49). Beograd: Life Activities Advancement Center and The Institute for Experimental Phonetics and Speech Pathology.
- Varošanec-Škarić, G., Stevanović, S. i Bašić, I.** (2021). Comparative perceptual evaluation and acoustic voice analysis of a transgender client male to female before and after laser-assisted voice adjustment surgery. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 57(1), 40–55. DOI: 10.31299/hrri.57.1.2
- World Health Organization. (2016). *International statistical classification of diseases and related health problems* (10. izd.). Dostupno na <https://apps.who.int/iris/handle/10665/246208> [posljednji pristup 10. rujna 2021.].
- Zucker, K. J.** (2017). Epidemiology of gender dysphoria and transgender identity. *Sexual Health*, 14(5), 404–411. DOI:10.1071/sh17067
-

Iva Bašić

ibasic@ffzg.hr

Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb
Croatia

Mateo Miličević

mateo@heureka.hr

Heureka, Zagreb
Croatia

Acoustic voice analysis of transgender woman due to vocal therapy – Case study

Summary

Acoustic analysis of voice quality of a transgender woman in transition, before and after vocal therapy is presented in the paper, as well as the methodology of the individual approach to vocal therapy for transgender women in transition. The purpose of vocal therapy is to reduce the negative effects of vocal dysphoria in a non-invasive manner, and reduce its impact on the transgender client's self-perception. The goals of vocal therapy for transgender women are aimed at raising the fundamental frequency, improving fronted diction and voice resonance, and reducing laryngeal tension that can occur while adapting to the voice setting required for a more feminine voice. The client assessed her own voice using the VHI and TWVQ questionnaires, and the results indicated a severe form of vocal dysphoria. A comparison of fundamental frequency and formant values showed that vocal therapy lead to a significantly higher voice of the transwoman ($p < 0.05$), with a more varied intonation. The newly learned voice setting influenced the diction which was fronted resulting in higher formant values and decreased length of vocal tract. Overall results indicate a change in categorization from male to androgynous voice. The phonation time was also shortened after the vocal therapy due to the newly learned voice setting. The perceptual voice analysis and the analysis of the long-term average speech spectra also confirmed the timbral change after the vocal therapy, which is reflected in the achievement of a brighter and more feminine voice. On the other hand, the results of the self-assessment of the voice showed that the client still (after the vocal therapy)

feels severe vocal dysphoria and that the significant changes in the pitch and timbre of her voice and intonation have not met her expectations. Considering everything, it is recommended to continue with the vocal therapy and further treatment by a phonosurgeon with the aim of improving the client's quality of life.

Keywords: gender dysphoria, acoustic analysis, vocal therapy, voice
